NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

41e Jaargang | 12e aflevering | December 1935

PHYSIOLOGISCH ONDERZOEK VAN DE „VERGELINGSZIEKTE" VAN VOEDERBIETEN EN DE SCHADE DOOR DEZE ZIEKTE TEWEEGGEBRACHT

DOOR

J. F. VAN RIEMSDIJK [1])

I. INLEIDING.

Uit het onderzoek van Prof. QUANJER, in den zomer van 1934 verricht (7) bleek, dat de vergelingsziekte van de biet groote overeenkomst heeft met de bladrolziekte van de aardappel. Een van de vragen, die dan ook bij de studie der vergelingsziekte naar voren kwam, was: Is de abnormale stofwisseling te wijten aan een storing van de enzymatische processen, hetgeen uit een gestoorde ademhaling zou kunnen blijken, of is zij toe te schrijven aan een belemmering van den afvoer der koolhydraten?

Deze vraag is voor de bladrolziekte beantwoord door Dr. THUNG (8), wiens onderzoek mij als voorbeeld heeft gediend.

Nadat ik in Augustus aan Prof. QUANJER's waarnemingen had meegedaan en op deze wijze in het vraagstuk was ingeleid, zette ik het werk in de daarop volgende maanden voort, en volgde daarbij in hoofdzaak de door THUNG gebruikte methoden.

Wat de symptomen der ziekte betreft, kan aan hetgeen Prof. QUANJER daarover heeft meegedeeld, slechts nog het volgende worden toegevoegd:

Vergelingszieke bladeren schijnen sterker door roest *(Uromyces betae)* te worden aangetast.

[1]) Het onderzoek is gedeeltelijk uitgevoerd in het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, en gedeeltelijk in het Laboratorium voor Microbiologie. Den beheerders dezer laboratoria, Prof. QUANJER en Dr. WIERINGA, betuig ik mijn hartelijken dank voor de hulp, die zij bij mijn onderzoek verleend hebben.

II. PHYSIOLOGISCH ONDERZOEK.

a. Wanverhouding tusschen de bladeren en wortels van zieke planten.

De bladeren van zieke planten zijn niet alleen zwaarder, dikker en minder lang dan die van gezonde, maar hun gehalte aan droge stof is ook grooter dan dat van gezonde. Dit geldt voor jong, zoowel als voor oud blad, 's morgens zoowel als 's middags. De gewichtstoename heeft plaats ten koste van de wortels. Een en ander is af te leiden uit de tabellen 1, 2, 3, 4, 5, en 12.

b. Werkzaamheid der huidmondjes van zieke planten.

NEGER(5) en THUNG(8) hadden bij de bladrolziekte der aardappels gevonden, dat de huidmondjes der zieke bladeren minder open zijn, dan die van gezonde. Ze gebruikten de indringingsmethode van MOLISCH, waarbij niet indringen van benzine op 0 wordt gesteld, terwijl wel indringen van benzine op 1, van petroleum op 2, en van paraffineolie op 3 wordt gesteld. Uit tabel 6 blijkt, dat de bladeren van aan vergelingsziekte lijdende bieten, vergeleken met die van gezonde bieten, in het nadeel zijn wat betreft gascirculatie.

Wat betreft de ademhalings- en assimilatieprocessen verkeeren dus de zieke planten in een minder gunstige conditie dan de gezonde.

c. Ademhalingsproeven zonder koolzuurbepaling.

Uit het onderzoek van Prof. QUANJER is gebleken, dat gezonde planten in het donker reeds na 12 uur, de zieke daarentegen pas na 5 dagen zetmeelvrij zijn. Stelt men ze weer aan het licht bloot, dan blijven de zieke planten den eersten dag in zetmeelproductie bij de gezonde achter, na enkele dagen echter is er reeds weer een zetmeeloverschot.

Verder is gebleken, dat afgesneden bladeren, die in een met waterdamp verzadigde ruimte met de stelen in water waren geplaatst, als zij gezond waren na 20 uur, als zij ziek waren pas na 6 dagen hun zetmeel hadden opgeteerd. Daar in dit geval geen afvoer plaats heeft, in het water toch zijn geen koolhydraten aan te toonen, wordt de tijd, die noodig is om het zetmeel te doen verdwijnen, bij zieke bladeren practisch niet verlengd, terwijl dit bij de gezonde bladeren wel het geval is.

Uit deze proeven is de gevolgtrekking te maken, dat de afvoer van zieke bladeren belemmerd moet zijn; dit is ook niet anders te verwachten, als men de ziekelijke toestand van een deel der afvoerorganen in aanmerking neemt.

d. Ademhalingsproeven met koolzuurbepaling.

Om nauwkeuriger gegevens over de ademhaling te krijgen, heb ik de koolzuurontwikkeling gemeten van zieke en gezonde bladhelften.

Voor deze proeven werden alleen afgesneden bladeren gebruikt, daar uit de proeven van THUNG voldoende was gebleken, dat de invloed van het afsnijden op de ademhaling gering was. De toestellen welke voor deze proeven gebruikt werden, kwamen in hoofdzaak overeen met de door THUNG gebruikte; inplaats van glazen stolpen, waaronder THUNG de bladeren plaatste, gebruikte ik exsiccatoren. Voor een beschrijving der toestellen verwijs ik naar de publicatie van THUNG (8, blz. 24).

Eerst ving ik het door de bladeren gevormde koolzuur op in barietwater van bekende titer. Later gebruikte ik normaal KOH, waaruit het, erin achtergebleven, CO_2 met $BaCl_2$- opl. als $BaCO_3$ werd neergeslagen, nadat de overmaat OH- ionen grootendeels was weggenomen door 0,1 normaal HCl. Dit was noodig, daar anders $Ba(OH)_2$ tengevolge van de groote overmaat OH-ionen (uit het in overmaat aanwezige KOH) zou worden gevormd en tegelijk met het $BaCO_3$ zou neerslaan. Het $BaCO_3$ werd gefiltreerd door een gewogen filter; na droging bij 105° C. werd weer gewogen, waardoor uit de gewichtsvermeerdering de vastgelegde hoeveelheid CO_2 te berekenen was.

Het gebruik van KOH had de volgende voordeelen:

a). De titer behoefde niet constant gehouden te worden, waardoor de opstelling der toestellen zich liet vereenvoudigen. De flesschen met geconc. H_2SO_4 en daarmede de veiligheidsflesschen, konden vervallen, wat de kans op lekkage verminderde.

b). De titer van KOH kon veel hooger genomen worden dan van $Ba(OH)_2$ omdat $Ba(OH)_2$ slechts tot ongeveer 0,1 normaal in oplossing gaat.

Daardoor werd het koolzuurgas sneller en beter vastgelegd, wat minder kans gaf op fouten.

In de figuur is schematisch de opstelling der gebruikte toestellen weergegeven (verderop in dit artikel).

Het voor de proeven benoodigde blad werd om ongeveer 5 uur 's middags verzameld. Steeds werd ziek en gezond blad van gelijke leeftijd vergeleken. Afwisselend bevond zich in de exsiccatoren ziek en gezond blad; dus bij de eerste proef b.v. het zieke blad in de 1e exsiccator en het gezonde in de 2e exsiccator; bij de tweede proef was het omgekeerd, dus het gezonde blad in de 1e, etc.

Op deze wijze werd verzekerd, dat de voorbehandeling van het

bladmateriaal en de wijze van proefneming onder volkomen gelijke omstandigheden geschiedden.

De duur der proeven was steeds 15 uur. De gevonden CO_2 productie werd berekend per gram versch blad per uur. Het resultaat is vermeld in tab. 7. Uit deze cijfers blijkt, dat bij de zieke bladeren de ademhaling sterker is dan bij gezonde bladeren; dit geldt voor jonge zoowel als oude bladeren, althans per gram versch blad per uur.

Omgerekend per gram drooggewicht zal dit verschil minder zijn, daar het zieke blad een hooger droge-stof-gehalte heeft, zie tabel 8.

De grootere hoeveelheid koolhydraten van zieke bladeren doet een sterker ademhaling verwachten, de minder gemakkelijke gascirculatie (kleinere opening der huidmondjes) en de relatief kleinere oppervlakte doen het tegendeel veronderstellen. Uit bovengenoemde proeven blijkt, dat zelfs per gram droog blad per uur de ademhaling van zieke bladeren sterker is dan van gezonde.

c. De ontleding van het zetmeel in verband met de ademhaling.

Het lag in mijn bedoeling om in de bladeren, die voor de ademhalingsproeven gebruikt werden, voor en na de proef koolhydraten (zetmeel en suikers) te bepalen, zooals Thung dat deed voor bladrolzieke bladeren. Bij de beschrijving van de ademhalingsproeven vermeldde ik reeds, dat ik bladhelften voor die proeven gebruikte. Voor de proef werd de eene helft van elk blad langs de hoofdnerf afgesneden; in deze helft wilde ik suiker- en zetmeelgehalte bepalen voor de proef en in de andere helft (welke eerst voor de ademhalingsproef diende) de koolhydraten na de proef.

De methode, die ik voor het bepalen van suikers en zetmeel volgde, is beschreven op blz. 15 van de publicatie van Thung. Hij geeft daar ook verdere literatuur aan over dit onderwerp.

In het kort werkte ik als volgt.

1. Bepaling versch gewicht.
2. Bepaling drooggewicht.
3. Extractie in aether na toevoeging van 5% $CaCO_3$
4. Extractie in 80% alcohol.
5. Alcoholisch suikerextract verdampen, suikers opnemen in warm water en indampen tot precies 10 cc.
6. Van deze 10 cc. 3 cc. doen vergisten in 3 Kluyverapparaten.
7. Het geëxtraheerde en gedroogde poeder met 250 cc. water verhitten op kokend waterbad ($\frac{1}{2}$ uur) om het zetmeel te verstijfselen; afkoelen tot 38° C.; 100 mg Takadiastase toe-

voegen; 24 uur bij 38° C. houden met toluol als desinfectans, verhitten op een waterbad van 100° C. om de diastase onwerkzaam te maken; affiltreeren en uitwasschen tot 500 cc.; indampen tot 20 cc.

8. Van deze 20 cc. 3 cc. doen vergisten in 3 Kluyverapparaten.

Deze bepalingen zijn gedeeltelijk mislukt. Bij de versuikering van het zetmeel met Takadiastase was nl. vergeten toluol als desinfectans toe te voegen, tengevolge waarvan sporenvormende boterzuurbacteriën zich ontwikkelden en de uit het zetmeel gevormde suikers verbruikten.

De bladmonsters waren te klein om de proef over te doen. In de bladmonsters werden dus alleen de suikers bepaald (met behulp van *Saccharomyces Cerevisiae)*. Het resultaat is weergegeven in tabel 9.

De zieke bladeren bleken meer suikers te bevatten dan de gezonde. Op grond van deze cijfers en de resultaten der ademhalingsproeven meen ik te mogen aannemen, dat de enzymwerking in de zieke bladeren niet benadeeld is. Was dit wel het geval, dan zou de ademhaling van de zieke bladeren minder geweest moeten zijn. Daar dit geenszins het geval is, vermoed ik, dat de zetmeelontleding in de zieke bladeren normaal plaats vindt.

f. Watereconomie.

Bij een der kwalitatieve ademhalingsproeven was opgevallen, dat zieke bladeren, welke 's avonds afgesneden en daarna in een glas water geplaatst waren, gedurende den nacht slechts 1,7-3,6% in gewicht waren toegenomen. Op dezelfde wijze behandelde gezonde bladeren bleken daarentegen 12-15% in gewicht te zijn toegenomen. Zoowel de zieke als de gezonde bladeren stonden in een donkere, met waterdamp verzadigde ruimte bij een temp. van 18° C. Deze cijfers wezen er op, dat de waterhuishouding bij zieke planten afwijkend was. Om dit na te gaan werd de wateropname en de verdamping bij zieke en gezonde bladeren bepaald, op de manier, die Bremekamp toepaste (2).

In een glas water werden zieke (resp. gezonde) bietenbladeren gezet. Op het wateroppervlak was paraffineolie gegoten om verdamping van water uit het glas tegen te gaan. Voor de proef werden de gewichten bepaald van het glas + water en van het glas + water + bladeren; na bepaalde tijden werden deze waarden weer bepaald. Uit het gewichtsverlies van het glas plus de bladeren plus het water is de verdamping te schatten; uit het gewichtsverlies van het glas plus water de wateropname door

de bladeren. De verdamping was overdag grooter dan de wateropname; 's nachts was het omgekeerd. Hierdoor verwelkten de bladeren overdag iets, terwijl zij 's nachts weer turgescent werden.

Na ongeveer drie dagen begonnen de bladeren af te sterven, de proeven werden daarom na ongeveer 60 uur afgebroken. In het geheel werden 5 series proeven gedaan met een totale duur van ongeveer 300 uur.

Resultaat zie tabel 10.

Per gewichtseenheid zijn opzuiging en verdamping bij de zieke bladeren geringer dan bij gezonde. Doch per gewichtseenheid is bij de zieke bladeren de oppervlakte kleiner. De verdamping staat evenwel in verband met de oppervlakte (cuticulaire verdamping) en met het aantal huidmondjes. Daarom zijn bovengenoemde cijfers omgerekend per oppervlakte-eenheid (zie tabel 11).

Dan blijken de verschillen kleiner te zijn.

De geringere opening der huidmondjes van zieke bladeren is waarschijnlijk voor het verschil verantwoordelijk.

De wateropname was, zoowel bij gezond als ziek blad, gelijk aan de verdamping (tenminste tijdens deze proefduur).

Uit deze proeven valt te concludeeren, dat de verschillen tusschen de waterhuishouding van zieke en gezonde planten kleiner zijn dan aanvankelijk werd gemeend. Gezonde bladeren verwelken blijkbaar spoediger dan de met zetmeel en suikers opgevulde zieke bladeren, maar zij herstellen zich ook gemakkelijker.

III. DE INVLOED VAN DE VERGELINGSZIEKTE OP DE OPBRENGST VAN VOEDERBIETEN.

Van de voederbieten, die bij het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek groeiden, werden ruim 50 zieke en ruim 50 gezonde planten uitgezocht. Van het bovengrondsche deel dezer planten werd de grootste wortelomtrek gemeten op 18 September en op 25 October (toen de bieten gerooid werden). Hierdoor kon een indruk van een eventueel verschil in groeisnelheid verkregen worden.

De gezonde bieten bleken in dien tijd (ruim een maand) 1,3 cm en de zieke 1,2 cm in omtrek te zijn toegenomen. Op 25 Oct. was de grootste omtrek der gezonde bieten 42,3 cm, die van de zieke 39,6 cm (gem. van ruim 50 bieten), dus $\pm$ 8% verschil ten nadeele van de zieke bieten.

Van deze bieten werd verder het wortel- en bladgewicht bepaald, benevens het droge-stof- en suikergehalte van de wortels (zie tabel 12).

Het wortelgewicht, gehalte aan droge-stof en aan suiker is dus bij de zieke bieten aanmerkelijk lager. Het bladgewicht daarentegen is bij de zieke bieten hooger dan bij de gezonde.

Is 50% der planten ziek, dan is per ha (40.000 planten bij stand 50 × 50 cm) een opbrengstdaling te verwachten van ruim 12.000 kg of ongeveer 10%.

De bladeren der zieke planten zijn niet alleen per stuk zwaarder, doch ook in grooter aantal aanwezig. Dit is te verklaren door aan te nemen, dat een ziek blad werkt als een afgesneden blad, waardoor het uitloopen van nieuwe bladeren sterk wordt bevorderd.

In dit verband kan nog worden vermeld, dat de gezonde planten zich, nadat ze overgeplant zijn, veel sneller herstellen dan zieke. De verwelkte bladeren van de gezonde planten waren nl. na enkele dagen weer turgescent, die van zieke planten niet; wel werden bij de zieke vele jonge bladeren gevormd.

IV. SLOTBESCHOUWING.

Uit dit onderzoek is gebleken, dat de ademhaling bij bladeren van vergelingszieke planten in vergelijking met die van gezonde normaal functionneert. Hieruit valt af te leiden, dat ook de enzymwerking bij zieke bladeren in orde moet zijn, daar anders de ademhaling niet over de noodige suikers e.d. kon beschikken.

De watereconomie blijkt bij de zieke planten ook vrijwel normaal te zijn.

Vergelijken we nu deze resultaten met die van THUNG en BARTON-WRIGHT en MAC BAIN (1) voor de bladrolziekte dan valt de groote overeenkomst op. Zoowel bij de bladrolziekte als bij de vergelingsziekte is de ademhaling der zieke bladeren vrijwel normaal, de assimilatie is bij zieke bladeren geringer dan bij gezonde, de zieke bladeren zijn per opp. eenheid zwaarder dan gezonde en dikker. Er treedt zoowel bij de vergelings- als bij de bladrolziekte zetmeelophooping in de bladeren op.

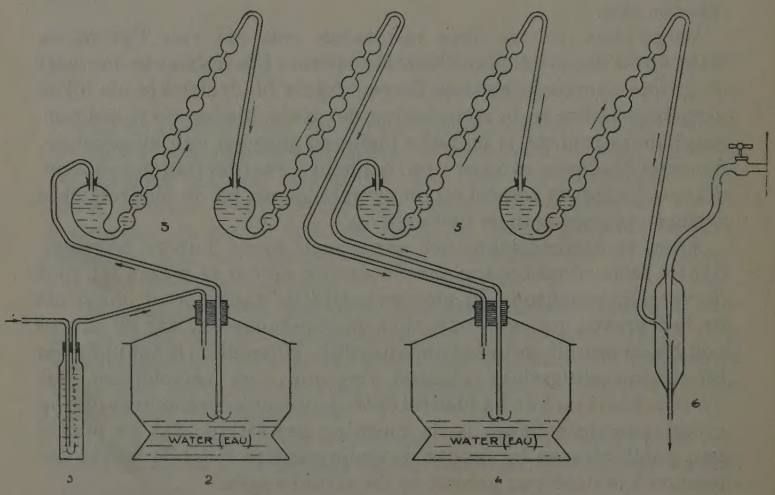
Voor de bladrolziekte der aardappels heeft THUNG bewezen, dat de zetmeelophooping aan de slechte afvoer te wijten is; voor de vergelingsziekte is dit niet kwantitatief aangetoond, maar uit de beschreven proeven valt toch te concludeeren, dat de afvoer ook bij de vergelingsziekte niet in orde is. Bovendien is het phloeem bij de vergelingszieke planten vergomd, een verschijnsel, dat overeenkomt met de bij bladrol optredende phloeemnecrose (6); op grond van deze feiten is de meening gewettigd, dat de afvoer van koolhydraten bij de aan vergelingsziekte lijdende bieten belemmerd is door een gebrek in de afvoerwegen.

De bladrolziekte is reeds lang onder de virusziekten gerangschikt; het is zeer waarschijnlijk, dat de vergelingsziekte bij dezelfde groep van ziekten thuishoort.

Het door Ir. DE CLERCQ (3) waargenomen verschijnsel, dat de vergelingsziekte eerder en sterker optreedt bij bieten, naarmate ze dichter bij zaadbieten staan, wijst ook in die richting. Dit is reeds eerder opgemerkt voor een andere virusziekte van de biet nl. voor de mozaïkziekte o.a. door MAIREAU, 1930, (4).

LITERATUUR

1. BARTON-WRIGHT, E. en MAC-BAIN, A.: Studies in the physiology of the virus diseases of the potato. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. LVII, Part II, 1931–1932.
2. BREMEKAMP, Dr C. E. B.: Mededeelingen Javasuikerindustrie. Deel IV no 22, 23, 24.
3. CLERCQ, Ir S. W. DE: Eenige waarnemingen over vergelingsziekte der bieten. Landbouwk. Tijdschrift, 45, 1933.
4. MAIREAU, C.: Influence de la Production de la Graine de Betterave sur les Cultures Betteravières. Jan. 1930. Journ. d'agric. prat. 94e ann. 1930.
5. NEGER, Prof. Dr F. W.: Zeitschr. f. Pfl. Krankh, 29 p. 27 Blattrollkrankheit der Kartoffel.
6. QUANJER, Prof. Dr. H. M.: Die necrose des Phloems der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit. Med. R. H. Land- Tuin- en Boschbouwschool, 6, 1913.



7. ———: Enkele kenmerken der „vergelingsziekte" van suiker- en voederbieten ter onderscheiding van de „zwarte houtvatenziekte". Tijdschrift over Plantenziekten, Deel IV, 1934.
8. Thung, T. H.: Physiologisch onderzoek met betrekking tot het virus der Bladrolziekte van de Aardappel, Tijdschrift over Plantenziekten, Deel 34, afl. 1, 2, 1928.

Appareil pour la détermination du CO_2 exhalé par les feuilles saines ou malades.

1. Een waschflesch met sterke kaliloog (1 : 1 om de lucht CO_2 vrij te maken). Flacon laveur contenant de la potasse concentrée (1 : 1) pour debarrasser l'air de CO_2.
2. Exsiccator met gezond (resp. ziek) blad. Exsiccateur contenant des feuilles saines (resp. malades).
3. Twee 10-kogel buizen volgens Meyer met normaal KOH. Deux tubes munis de 10-boules de Meyer contenant KOH normale.
4. Als 2, (ziek resp. gezond blad). Comme 2, des feuilles malades resp. saines.
5. Als 3. Comme 3.
6. Waterstraalluchtpomp. Trompe à eau.

TABEL I.

Afmetingen en gewicht, gemiddelde van 10 bladeren.

Dimensions et poids, moyens de 10 feuilles.

	ziek (malade)	gezond (saine)
Lengte (longueur)	30 cm	30 cm
Breedte (largeur)	23 cm	17,6 cm
Oppervlakte (surface)	5,4 dm^2	4,3 dm^2
Gewicht (poids)	6,22 g/dm^2	4,77 g/dm^2

TABEL II.

Afmetingen en gewicht, gemiddelde van 10 bladeren.

Dimensions et poids, moyens de 10 feuilles.

	ziek (malade)	gezond (saine)
Lengte (longueur)	±28 cm	±30 cm
Breedte (largeur)	22,6 cm	21,1 cm
Gewicht (poids)	31,5 g	26,6 g

TABEL III.

Gewicht van 7 bladeren van ± gelijke lengte en breedte.

Poids de 7 feuilles d'environ la même longueur et largeur.

	ziek (malade)	gezond (saine)
Gewicht (poids)	188,04 g	160,23 g
Per stuk (la pièce)	26,86 g	22,89 g

TABEL IV.

Dikte gemeten aan in glycerine liggende doorsneden van in alcohol geharde bladeren.

Epaisseur mesurée de coupes de feuilles durcies en alcohol et conserveés en glycerine.

	ziek (malade)	gezond (saine)
Dikte (épaisseur)	1,14 mm (gem. van 40 bld.) (moyenne de 40 feuilles)	0,83 mm (gem. van 50 bld.) (moyenne de 50 feuilles)

Deze diktecijfers hebben betrekking op tusschen de nerven liggend bladmoes. De gezonde bladeren waren iets langer dan de zieke.
Les chiffres se rapportent aux parties du limbe entre les nervures. Les feuilles saines étaient un peu plus longues que les feuilles malades.

TABEL V.

Gehalte aan droge stof van jonge en middelmatig oude bladeren op verschillende uren van den dag

Teneur en matière sèche de feuilles jeunes et adultes à différents moments de la journée

		ziek (malade)	gezond (saine)
11-X-'34	8 uur jong blad ..... 8 hrs feuille jeune	13,03%	12,71%
11-X-'34	15 uur jong blad ..... 15 hrs feuille jeune.	15,90%	14,83%
11-X-'34	15 uur middelmatig oud blad 15 hrs feuille adulte.	19,75%	14,68%
11-X-'34	8 uur middelmatig oud blad 8 hrs feuille adulte	16,23%	13,63%

TABEL VI.

Binnendringen van vloeibare paraffine in de huidmondjes volgens Molisch

Pénétration de paraffine liquide dans les stomates d'après Molisch (0: non pénétration; 1: pénétration de benzine; 2: pénétration de pétrole; 3. pénétration de paraffine liquide)

		ziek (malade)		gezond (saine)	
		bovenkant surf. sup.	onderkant surf. inf.	bovenkant surf. sup.	onderkant surf. inf.
3-X-'34	9 u.	0–1	1–2	1	3
4-X-'34	16 u.	0	1	0–1	2–3

TABEL VII.

Uitademing van CO_2 p. gr. versch blad p. u.; proef van 15 u.

Exhalaison de CO_2 p. gr. de feuille fraiche p. h.; durée de l'exp. 15 heures.

	ziek blad (feuille malade)	gezond blad (feuille saine)
Temp. 18,2° C. Proef I 12–13 Oct.		
jong blad (feuille jeune)	0,328 mg CO_2	0,255 mg CO_2
Temp. 18,0° C. Proef. II 16–17 Oct.		
oud blad (feuille vieille)	0,250 mg CO_2	0,190 mg CO_2
Temp. 18,4° C. Proef III 18–19 Oct.		
oud blad (feuille vieille)	0,283 mg CO_2	0,221 mg CO_2
Temp. 18,3° C. Proef IV 22–23 Oct.		
jong blad (feuille jeune)	0,451 mg CO_2	0,291 mg CO_2

TABEL VIII.

Uitademing van CO_2 p. gr. droog blad p. uur

Exhalaison de CO_2 p. gr. feuille sèche p. heure

	ziek (malade)	gezond (saine)
Proef I	2,— mg CO_2	1,7 mg CO_2
Proef II	1,6 mg CO_2	1,3 mg CO_2
Proef III.....	1,75 mg CO_2	1,51 mg CO_2
Proef IV	2,28 mg CO_2	2,— mg CO_2

TABEL IX.

Gehalte aan suikers p. gr. droog blad

Teneur en sucres p. gr. feuille sèche

	ziek (malade)		gezond (saine)	
	voor de ademhalingsproef avant l'expérience de respiration	na de ademhalingsproef après l'expérience de respiration	voor de ademhalingsproef avant l'expérience de respiration	na de ademhalingsproef après l'expérience de respiration
Jong blad I .... (feuille jeune)	136,8 mg	102,4 mg	69,2 mg	51,8 mg
ouder blad II ... (feuille adulte)	77,4 mg	81,8 mg	51,3 mg	40,1 mg

TABEL X.

Opname en verdamping van bladeren, die met de stelen in water staan.

Absorption et transpiration de feuilles, mises avec les pétioles en eau.

	ziek (malade)		gezond (saine)	
	opname absorption	verdamping transpiration	opname absorption	verdamping transpiration
Gram water p. gram versch blad p. uur.. (gr. d'eau p. gr. feuille fraiche p. heure)	0,010	0,010	0,014	0,014

TABEL XI.

Opname en verdamping p. dm² p. uur in gr

Absorption et transpiration p. dm² p. heure en gr

ziek (malade)		gezond (sain)	
opname absorption	verdamping transpiration	opname absorption	verdamping transpiration
0,062	0,062	0,067	0,067

TABEL XII.

Bepaling op 25 Oct. '34 van de schade teweeggebracht door de ziekte

Détermination, 25 Oct. '34, des dégâts causés par la maladie

	ziek (malade)	gezond (saine)
Gem. wortelgewicht (poids moyen des racines)	2,783 kg	3,428 kg
Gem. bladgewicht (Poids moyen du feuillage)	0,876 kg	0,756 kg
Droge stof geh. v. d. wortels (teneur en matière sèche des racines)	11,9 %	12,7 %
Suikergeh. v. d. wortels (Teneur en sucre des racines)	6,2 %	7,– %

RÉSUMÉ

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DE LA JAUNISSE DE LA BETTERAVE FOURRAGÈRE ET LES DÉGÂTS CAUSÉS PAR CETTE MALADIE

PAR J. F. VAN RIEMSDIJK

D'après M. Quanjer l'accumulation de l'amidon dans le limbe, qui caractérise cette maladie, est provoquée par l'obstruction du tissu criblé. Ces observations ont été poursuivies.

Cette accumulation d'amidon peut toutefois avoir une autre cause. Les produits d'assimilation chlorophyllienne subissent des transformations ultérieures; après avoir subi ces modifications ils disparaissent: en partie par la respiration sous forme de CO_2 et de H_2O, en partie par migration vers les lieux d'acroissement ou vers le réservoir nutritif. On peut se demander maintenant quelle partie des produits de la photosynthèse s'accumule dans le limbe: la partie, qui est destinée à entretenir la respiration, ou la partie qui est destinée à être transportée. C'est pour répondre à cette question, que cette étude a été effectuée.

Les déviations physiologiques des plantes souffrantes de jau-

nisse ont été étudiées suivant la méthode que M. THUNG (9) a employée pour étudier la maladie de l'enroulement de la pomme de terre.

Les feuilles des betteraves malades sont moins longues et pointues, plus lourdes et épaisses, elles sont plus sujettes à la rouille (*Uromyces betae*) que celles des plantes saines et leur teneur en matière sèche est plus grande (tables 1, 2, 3, 4, 5). Les stomates des feuilles malades s'ouvrent moins (table 6). L'exhalaison d'acide carbonique des feuilles des plantes malades surpasse celle des feuilles saines (tables 7 et 8 et planche). La teneur en sucres (hexoses + saccharose + maltose) des feuilles malades est plus grande que celle des feuilles saines (table 9). Les feuilles malades absorbent et transpirent l'eau moins facilement que celles des plantes saines (tables 10 et 11). Il découle de toutes ces observations, que l'accumulation d'amidon, qui caractérise les feuilles des plantes malades, ne peut pas être une conséquence d'une déviation enzymatique; elle doit être attribuée à une stagnation du transport des hydrates de carbone, qui, à son tour, est la conséquence de la gommose de éléments conducteurs du liber.

De la table 12 on peut inférer le degré de dommage causé par la maladie. La croissance des racines, leur teneur en matière sèche et en sucre sont réduits. Si la maladie s'est étendue à la moitié des plantes elle provoque une diminution de produits de 10%. Les plantes malades se comportent comme des plantes, dont on a coupé les feuilles, il en résulte un accroissement des feuilles du coeur qui contribuent à l'épuisement de la racine. Les plantes saines se rétablissent plus vite après transplantation que les plantes malades; les feuilles fanées des celles-ci ne se remettent pas comme celles des plantes saines.

Tout considéré, on peut dire, qu'il y a une telle correspondance entre la jaunisse de la betterave et l'enroulement de la pomme de terre, qu'on est tenté de considérer celle-là comme une maladie à virus.

DE BESTRIJDING VAN CHLOROSE BIJ VRUCHTBOOMEN DOOR HET INWENDIG TOEDIENEN VAN IJZERZOUT

AANVULLING

In de tabel, die ik in de vorige aflevering heb opgenomen in mijn artikeltje over: „De bestrijding van chlorose bij vruchtboomen door het inwendig toedienen van ijzerzout" is verzuimd aan te geven, in welke maten de voor de doorsnede van den boom en de doorsnede en diepte der te maken gaten, zoomede de hoeveelheid per gat en per boom toe te dienen citroenzuurijzer waren uitgedrukt. Daarom vermeld ik hier, dat de lengtematen in centimeters en de gewichten in grammen zijn bedoeld.

Ten einde de praktische toepassing der chlorosebestrijding te bevorderen, neem ik hier de, met deze aanduidingen aangevulde tabel nogmaals op.

Doorsnede van de boom in cm	Gaten			Citroenzuurijzer	
	Aantal	Doorsnede in cm	Diepte in cm	Per gat in g	Per boom in g
2,5	1	0,6	1,6	0,25	0,25
4	1	0,6	2,5	0,5	0,5
5	1	1,1	3,2	1,3	1,3
7,5	3	1,1	3,2	0,9	2,7
10	4	1,1	3,8	1,4	5,6
12,5	5	1,1	4,4	1,7	8,5
15	6	1,1	5,1	2,3	13,8
17,5	7	1,1	5,1	2,3	16,1
20	8	1,1	6,4	2,5	20
22,5	9	1,1	6,4	2,5	22,5
25	10	1,1	6,4	2,8	28
38	15	1,1	7,6	2,8	42
51	20	1,1	7,6	2,8	56

N. VAN POETEREN.

INHOUD

Blz.

D. A. VAN SCHREVEN, Uitwendige en inwendige symptomen van boriumgebrek bij tomaat (with a summary: External and internal symptoms of boron deficiency in tomato) 1

N. VAN POETEREN, Gegevens uit de literatuur over bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren. 27

N. VAN POETEREN, Een geval van biologische bestrijding van de spinnende mijt. Boekbespreking 31

Dr L. P. DE BUSSY, Dr P. A. VAN DER LAAN, en E. F. JACOBI, biol. drs, Resultaten van proeven met Derrispoeder en rotenon op Nederlandsche insecten 33

A. VAN HERWIJNEN, Iets over de nadeelige gevolgen van een overmaat van oplosbare zouten in den bodem bij de teelt van tomaten onder glas 51

N. VAN POETEREN, Oogstresultaten van bevroren aardappelen 55

HELENA L. G. DE BRUYN, De invloed van bemesting op de aantasting door *Peronospora parasitica* bij kool (The influence of manure on attack of cabbage by *Peronospora parasitica*) 57

C. M. VAN DER SLIKKE, Verslag van Rijkstuinbouwproefvelden over grondontsmetting tegen de Rhizoctoniaziekte en de schurft op aardappelen 65

N. VAN POETEREN, Het knopkruid, *Galinsoga parviflora Cav.* 74

Dr P. A. VAN DER LAAN, Over de houdbaarheid van de giftigheid van Derrispoeder en Rotenon 77

N. VAN POETEREN, Vermindering van het nicotinegehalte van sproeivloeistoffen bij bewaring 87

N. VAN POETEREN, De wet tot bestrijding van den Coloradokever 89

Prof. Dr JOHA WESTERDIJK, Kort verslag van de onderzoekingen over de iepenziekte, verricht in het laboratorium „Willie Commelin Scholten", gedurende 1934 104

CHRISTINE BUISMAN, Verslag over de onderzoekingen betreffende de iepenziekte, verricht in het phytopathologisch laboratorium „Willie Commelin Scholten" te Baarn, gedurende 1934 104

Prof. Dr W. Roepke, Kort verslag over het iepenziekte-onderzoek, verricht aan het Laboratorium voor Entomologie der Landbouwhoogeschool gedurende het jaar 1934 121
Prof. Dr E. van Everdingen, Het verband tusschen de weersgesteldheid en de aardappelziekte (Tweede mededeeling) ... 125
N. van Poeteren, De ervaringen over de San José-schildluis in Oostenrijk ... 134
N. van Poeteren, Verdere mededeelingen over het knopkruid (*Galinsoga parviflora*) ... 138
Algemeene Vergadering der Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging. 1935 ... 140
Begrootingsontwerp 1935. ... 140
H. J. de Fluiter en P. A. Blijdorp, De grauwe dennensnuitkever *Brachyderes incanus L.* (mit deutscher Zusammenfassung) ... 141
H. J. de Fluiter en P. A. Blijdorp, De grauwe dennenkever (*Brachyderes incanus L.*) (vervolg) ... 189
J. J. Fransen en Christine Buisman, Infectieproeven op verschillende iepensoorten met behulp van iepenspintkevers ... 221
J. J. Fransen, Onderzoekingen over de iepenziekte verricht aan het Laboratorium voor Entomologie te Wageningen in 1934 ... 240
D. A. van Schreven, Virusziekten van de tomaat ... 261
C. J. Augustijn en J. Verkade, De rouwvlieg-larve als beschadiger van jonge varens ... 301
K. T. Wieringa, Een bacterieziekte, voorkomende bij begonia's ... 309
Ir G. W. van der Helm, Is biologische bestrijding van het spint mogelijk? ... 313
N. van Poeteren, De bestrijding van chlorose bij vruchtboomen door inwendig toedienen van ijzerzout ... 315
J. F. van Riemsdijk, Physiologisch onderzoek van de „Vergelingsziekte" van voederbieten en de schade door deze ziekte toegebracht. ... 317
N. van Poeteren, De bestrijding van chlorose bij vruchtboomen door inwendig toedienen van ijzerzout (Aanvulling ... 330